

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248276

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
H05B 33/00

(21)Application number : 07-074577

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1995

(72)Inventor : HIRONAKA YOSHIO

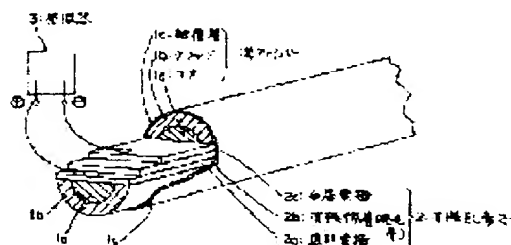
(54) STRUCTURE FOR COUPLING OPTICAL FIBER AND ORGANIC ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to easily produce a structure for coupling even an optical fiber having a small sectional area and an EL element by disposing the respective transparent electrodes of the org. EL element opposite to the section of the optical fiber in an axial direction or at a specified angle with the axial direction.

CONSTITUTION: The coating layer 1c at the terminal of the optical fiber 1 of the structure for coupling the optical fiber and the org. EL element for introducing the light emitted from the org. EL element 2 into the optical fiber 1 is partly peeled and the terminal is cut nearly to the central axis of the core 1a through the clad 1b, by which the section of the axial direction is formed. The respective transparent electrodes 2a of the org. EL element 2 are respectively disposed to face this section.

An org. material layer 2b including a light emitting layer and metal electrode 2c are successively deposited by evaporation on these transparent electrodes 2a, by which the org. EL element 2 is formed. Further, the electrode wires are taken out of the transparent electrodes 2a and the metallic electrode 2c, by which the structure for coupling the optical fiber 1 and the org. EL element 2 is obtd. This coupling structure is preferably coated and sealed with a glass cap.





特開平 8-248276

公開日 平成 8 年 12 月 9 日

特許庁公告第 1998 年 1998 年 1998 年 1998 年
特許庁公告第 1998 年 1998 年 1998 年 1998 年
特許庁公告第 1998 年 1998 年 1998 年 1998 年

審査請求 未請求 請求項の数 5 FID 全 14 頁

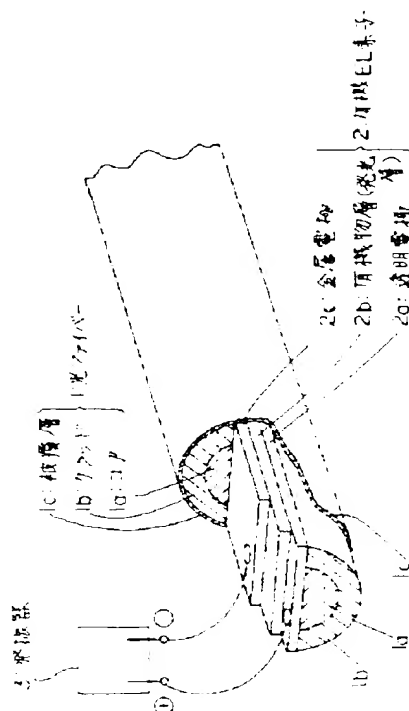
出願番号 特願平 7-74577
出願日 平成 7 年 12 月 9 日
出願人 000183646
出光興産株式会社
東京都千代田区丸の内 1 番 1 号
発明者 弘中 義雄
千葉県袖ヶ浦市上泉 1-50 番地 出光興産株式会社内
代理人 中理士 渡辺 喜平 1 名

34) 【発明の名称】 光ファイバーと有機EL素子との結合構造

37) 【要約】

【目的】 光ファイバーの断面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機EL装置との結合構造を提供する。

【構成】 光ファイバー 1 の軸方向に、または軸方向と 60 度以下の角度をもった断面を形成し、その断面に透明電極 2a を対向して配設するとともに、発光層 2b および金属電極 2c を、それぞれこの順に配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機EL素子からの発光を光ファイバーに導入するための光ファイバーと有機EL素子との結合構造において、

一以上の光ファイバーが、その軸方向に、または軸方向と一定の角度をもった断面をそれぞれ有し、一以上は有機EL素子の各透明電極が、前記断面と対向してそれぞれ配設されてなることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造。

【請求項2】 前記一以上の光ファイバーが、光ファイバーをフラットケーブル状に接続したものであることを特徴とする請求項1記載の光ファイバーと有機EL素子との結合構造。

【請求項3】 前記光ファイバーの断面が、コア部分を含むものであることを特徴とする請求項1または2記載の光ファイバーと有機EL素子との結合構造。

【請求項4】 前記光ファイバー断面の軸方向との角度が、60度以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の光ファイバーと有機EL素子との結合構造。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項記載の光ファイバーと有機EL素子との結合構造が、さらにガラスキャップで被覆、封止されてなるものであることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバーと有機EL素子との結合構造に関する。さらに詳しくは、光ファイバー通信に好適に用いられる光ファイバーと有機EL素子との結合構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の光ファイバー通信等に用いられる光ファイバー用光源としては、半導体レーザや、発光ダイオード（以下LEDと記す）が用いられてきた。これらの光源から出射された光を光ファイバー内に導くため、例えば面発光LEDの場合、（a）直接結合方式、

（b）直接結合方式、（c）光球ファイバー方式のいずれかが使用されていた。いずれの場合も、出射された光をLEDを用いて集光させて光ファイバー内に導入したり、LEDを光ファイバーの一定の位置に調整して固定するといった手順が必要であった。また、光ファイバー用光源に光を光ファイバー内に導入する際に光ファイバーの位置合わせが必要であるとともに、外部の環境変化により、光ファイバーの位置がずれて入射光量が変動してしまふといった不都合もあった。このような観点から光ファイバー用光源としてEL発光素子を用い、光ファイバーの端面にEL発光素子を形成した光ファイバーと光源との結合構造が開示されている（特開平8-94299号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、光ファイバーの軸方向に垂直な断面にEL発光素子を形成しなければならないが、実際の作製作業が困難であり、また光ファイバーの一端毎に発光素子を形成する必要があり、極めて面倒な作業を必要とした。特に、光ファイバーの断面面積が小さい場合、その作製に大きな困難性を伴わざるを得なかった。

【0004】 本発明は、上述の問題に鑑みなされたものであり、光ファイバーの断面面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機EL素子との結合構造を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明によれば、有機EL素子からの発光を光ファイバーに導入するための光ファイバーと有機EL素子との結合構造において、一以上の光ファイバーが、その軸方向に、または軸方向と一定の角度をもった断面をそれぞれ有し、一以上の有機EL素子の各透明電極が、前記断面と対向してそれぞれ配設されてなることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造が提供される。

【0006】 また、その好ましい態様として、前記一以上の光ファイバーが、光ファイバーをフラットケーブル状に接続したものであることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造が提供される。

【0007】 また、前記光ファイバーの断面が、コア部分を含むものであることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造が提供される。

【0008】 また、前記光ファイバー断面の軸方向との角度が、60度以下であることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造が提供される。

【0009】 さらに、光ファイバーと有機EL素子との結合構造が、さらにガラスキャップで被覆、封止されてなるものであることを特徴とする光ファイバーと有機EL素子との結合構造が提供される。

【0010】 以下、本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造を具体的に説明する。

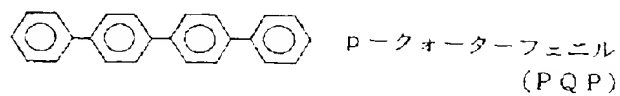
1. 光ファイバー

本発明に用いられる光ファイバーとしては、特に制限はない。たとえば機能別には、非分散型光ファイバー、分散型光ファイバー、分散遅延型光ファイバー、偏波制御ファイバーを挙げることができ、また、材料別には、石英系ファイバーや金属有機ゲル化物系、有機有機ナノゲル系、有機物から成るファイバー等の多分散系光ファイバー、ポリエチレンーゲル、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリカーボネート等のガラス系ファイバー等を挙げることができる。

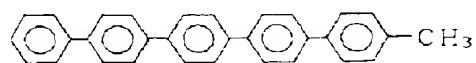
【0011】 1. 被覆層

また、光ファイバーの被覆層としては、たとえばサイロ

(1)



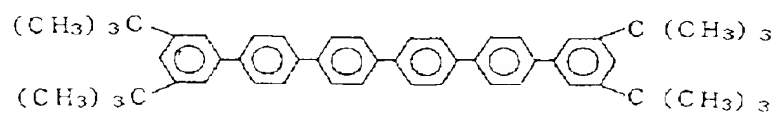
(2)



(3)

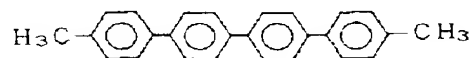


(4)



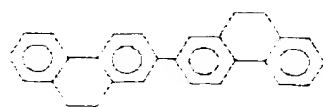
3, 5, 3 . . . , 5 テトラ- t -ブチル-セキシフェニル
(TBS)

(5)



【0025】
【化5】

(6)



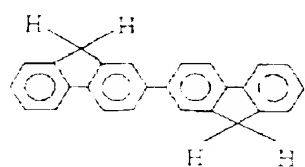
[1126]

[156]

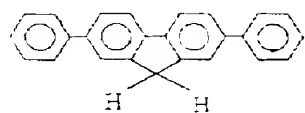
(7)



(8)



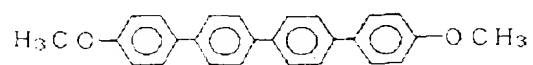
(9)



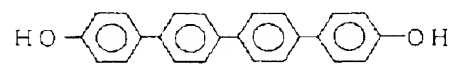
(10)



(1 1)



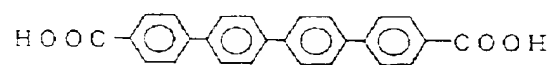
(1 2)



(1 3)



(1 4)



【 0 0 2 7 】

【 化 7 】

[illegible][illegible]

2.

• •

• •

22

22

35

4

4

[illegible]

マグネシウム、銅化合物、アルミニウム、銀化合物、マグネシウム、カドミウム化合物、マグネシウム、インジウム化合物、アルミニウム、酸化アルミニウム、銅、金、白金、インジウム、シリコン、アルミニウム、亜鉛化合物などが挙げられる。好ましくは、電子注入能および陰極として酸と等に対する電圧性を考慮すると、電子注入は金属とこれにより仕事関数の値が大きい、特定の金属である第二金属との混合物が挙げられる。例えば、マグネシウム、銀化合物、マグネシウム、アルミニウム化合物、マグネシウム、インジウム化合物、アルミニウム、酸化アルミニウム、銅、金、白金、アルミニウム、亜鉛化合物などを挙げることができる。この陰極は、これらに電極物質を蒸着またはスパッタリングなどの方法により、支持基板上に上記材料の薄膜を形成させ、フォトリソグラフィー法で所望の形状にパターニングして陰極のパターンを作製することができる。パターニング精度を問わない場合には、例えば、上記材料の蒸着やスパッタリング時に所望の形状にマスクを介して陰極（電極）のパターンを形成することもできる。ここで、陰極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましい。膜厚は通常10nm〜1μm、好ましくは50〜200nmの範囲で選ばれる。

【0043】⑥有機物層

本発明において有機物層とは、透明電極（陽極）と電極（陰極）に挟持された発光層を含む有機物の層を意味する。

【0044】⑦有機EL素子の作製（例）

以上例示した材料および方法により電極、発光層、透明電極、必要に応じて正孔注入層、および必要に応じて電子注入層を形成することにより、有機EL素子を作製することができる。以下に、支持基板上に透明電極（正孔注入層／発光層／電子注入層／電極（陰極）が順に設けられた構成の有機EL素子を作製例を記載する。まず、適当な基板の上に、電極材料からなる薄膜を100nm以下、好ましくは10〜200nmの範囲の膜厚になるように蒸着やスパッタリング等の方法により形成して、透明電極を作製する。次に、この電極上に正孔注入層を設ける。正孔注入層の形成は、前述したように真空蒸着法、スパッタリング法、モールド法、印刷法等の方法により行なうことができるが、均質な膜が得られやすく、かつインターミットが低減しにくい等から、真空蒸着法により形成することが好ましい。真空蒸着法により正孔注入層を形成する場合、特に蒸着条件は、使用する材料、正孔注入層の材料、目的とする正孔注入層の結晶構造や再結合構造等により異なるが、一般に蒸着温度1〜400℃、真空度1×10⁻⁴〜1×10⁻⁷ Torr、蒸着速度1〜10Å/s程度、基板温度−50〜100℃、膜厚10〜100nmの範囲で選定することが好ましい。次に、正孔注入層上に発光層を設ける。発光層の形成は、所望の有機発光材料を用いて、真空蒸着法、スパ

ッタリング法、スピンコート法、モールド法等の方法により有機発光材料を薄膜とすることにより形成できるが、均質な膜が得られやすく、かつインターミットが低減しにくい等から、真空蒸着法により形成することが好ましい。真空蒸着法により発光層を形成する場合、特に蒸着条件は、使用する材料により異なるが、一般に正孔注入層と同じ程度の範囲の中から選択することができる。次に、この発光層上に電子注入層を設ける。正孔注入層、発光層と同様、均質な膜を得る必要から真空蒸着法により形成することが好ましい。蒸着条件は、正孔注入層、発光層と同様の範囲から選択することができる。最後に、電極（陰極）を積層して、有機EL素子を得ることができる。

【0045】電極（陰極）は、金属から構成されるもので、蒸着法、スパッタリングを用いることができる。しかし、下記の有機物層を成膜時の損傷から守るためには、真空蒸着法が好ましい。これまで記載してきた有機EL素子の作製は、一回の真空引きで一貫して透明電極から電極までを作製することが好ましい。なお、有機EL素子に直流電圧を印加する場合、透明電極（陽極）を＋、電極（陰極）を－の極性にして、3〜40Vの電圧を印加すると、発光が観測できる。また、逆の極性で電圧を印加しても電流は流れず、発光は全く生じない。さらに交流電圧を印加した場合には、陽極が＋、陰極が－の極性になったときのみ均一な発光が観測される。印加する交流の波形は任意でよい。

【0046】3. ガラスキャップ

本発明において、ガラスキャップは、有機EL素子を封入し、酸素、水分等による劣化を防止するために用いられる。本発明に用いられるガラスキャップの形状は、有機EL素子を封入し、かつ電極視を取り出せるものであれば特に制限はない。アルゴン、窒素等の不活性ガスやシリコンオイル、シリコンカバード液等の液体を同時に封入することが有機EL素子の水分や酸素による劣化を防止する上で好ましい。たとえば図7（b）に示すものを挙げることができる。その材質としては、たとえばアルミナガラス、石英ガラス、有機ガラス等を用いることができる。光ファイバーに固定する方法としては、たとえば接着剤、ブタ、リボン、エポキシ系などを挙げることができる。

【0047】

【実施例】以下、本発明を実施例によってさらに詳細に説明する。図1は、本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の一例を図式的に示す説明図である。図2は、図1に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を模式的に示す側面断面図である。本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例として、図3は、本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例を示す側面断面図である。図4は、本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例を示す側面断面図である。

コアの外表面に有機EL素子を形成したものを模式的に示し、(A)は正面断面図、(B)はその側面断面図である。本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で、ガラスキャップによって被覆したものを模式的に示す外観説明図、図6は、図5に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を模式的に示す側面断面図、図7は、図5に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造に用いられる(A)光ファイバーおよび(B)ガラスキャップをそれぞれ模式的に示す概観説明図、図8は、本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で、フラットケーブル状の光ファイバーを用いたものを模式的に示す外観説明図である。

【0048】〔実施例1〕光ファイバー1(旭硝子社製PCF50コア800μm)の先端の被覆層10を一部剥離し、電動やすりによってフラット11を經由して、コア12のほぼ中心軸に至るまで切削し、軸方向の断面を形成した。次に、この切削断面を精密ファイル研磨膏で研磨し、蒸留水で洗浄後乾燥させた。次に、市販のスパッタ装置(日電アール社製マクネストロンスパッタ装置)を用いてスパッタ電位0.80V、基板温度500℃の条件で市販の1μmのターゲットをスパッタすることにより膜厚1000nmの透明電極2a(ITO)を前記研磨面に形成した。次に、基板ホルダーに透明電極面を平行になるように設置し、前記透明電極2a上に有機物層(含む発光層)3および金属電極2bをこの順で蒸着を行ない、有機EL素子を作製した。次に、前記透明電極2aおよび金属電極2bから電極線を金線を用いて二本が接触しないようにしてそれぞれ取り出し、図1および図2に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を得た。

【0049】〔実施例2〕実施例1において、軸方向の切削断面の代わりに、軸方向と30度の角度の切削断面を形成したこと以外は実施例1と同様にして、図3に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を得た。

【0050】〔実施例3〕実施例1において、軸方向の切削断面の代わりに、被覆層10およびフラット11を切削したコア12上に切削断面を形成したこと以外は実施例1と同様にして、図4に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を得た。

【0051】〔実施例4〕実施例1において、透明電極2aおよび金属電極2bから電極線を取り出した後に、さらに、不活性ガス(アルゴン)が通入のグローブボックス中で、図5(B)に示す先端に開口を有するガラスキャップ(褐色ガラス等キャップ)4を被着接着剤5で光ファイバー1の被覆層10上に気密的に固定するとともに、開口から電極線を取り出してその開口を接着剤5で封止したことを以外は実施例1と同様にして図6および図7に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を得た。

【0052】〔実施例5〕実施例1において、光ファイバー1の代わりに、フラットケーブル状に接続した光ファイバーを用い、切削断面の研磨面のそれぞれに透明電極2aのそれぞれをマスクを用いて、コア面上に形成し、有機EL素子をその上に一体形として形成したこと以外は実施例1と同様にして、図8に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を得た。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によって、光ファイバーの断面積が小さいものであっても、作製作業が容易な光ファイバーと有機EL素子との結合構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の一実施例を模式的に示す外観説明図である。

【図2】図1に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を模式的に示す側面断面図である。

【図3】本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で、断面が軸方向と一定の角度をもったものを模式的に示す側面断面図である。

【図4】本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で光ファイバーのコアの外表面に有機EL素子を形成したものを模式的に示し、(A)は正面断面図、(B)はその側面断面図である。

【図5】本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で、ガラスキャップによって被覆したものを模式的に示す外観説明図である。

【図6】図5に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造を模式的に示す側面断面図である。

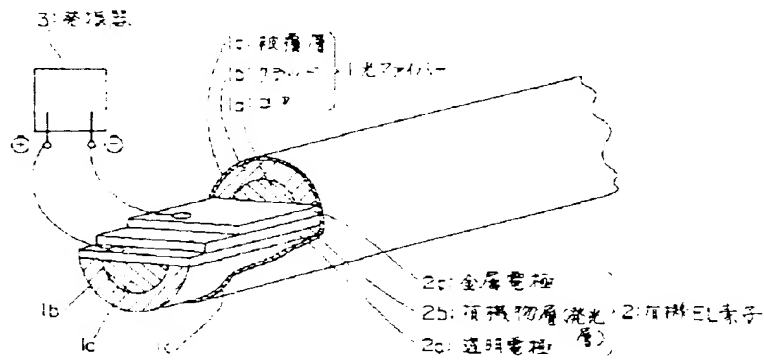
【図7】図5に示す光ファイバーと有機EL素子との結合構造に用いられる(A)光ファイバーおよび(B)ガラスキャップをそれぞれ模式的に示す概観説明図である。

【図8】本発明の光ファイバーと有機EL素子との結合構造の他の実施例で、フラットケーブル状の光ファイバーを用いたものを模式的に示す外観説明図である。

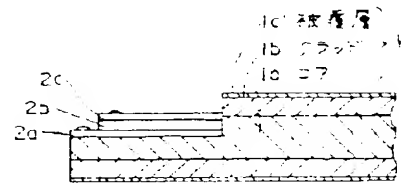
【符号の説明】

- 1 光ファイバー
- 2 a コア
- 2 b フラット
- 3 被覆層
- 4 有機EL素子
- 5 透明電極
- 6 有機物層(発光層を含む)
- 7 金属電極
- 8 発光器
- 9 ガラスキャップ
- 10 接着剤
- 11 不活性ガス

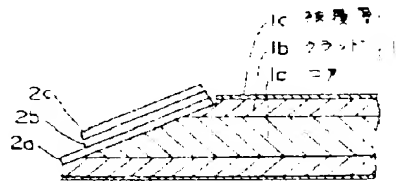
【図1】



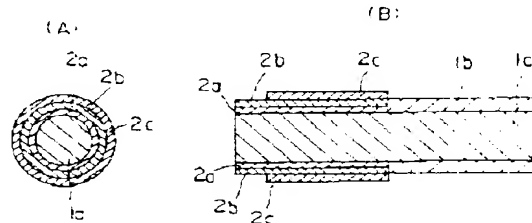
【図2】



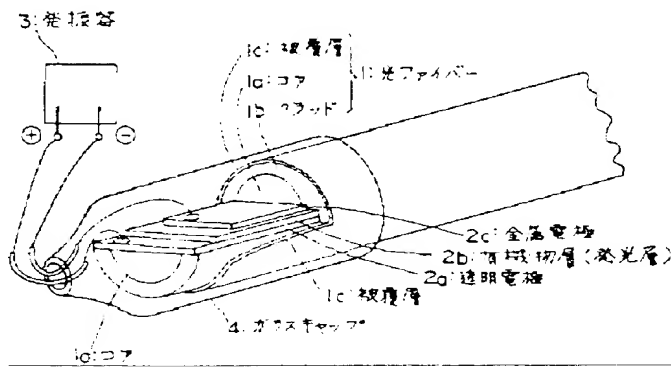
【図3】



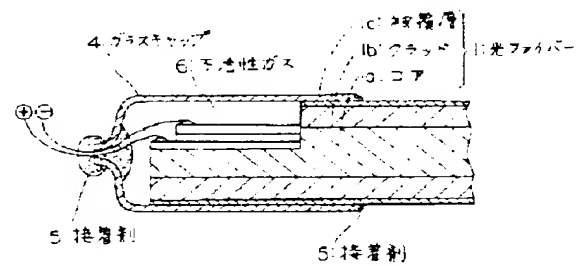
【図4】



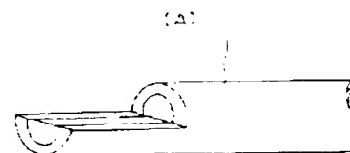
【図5】



【図6】



【図7】



(B)



【 図 8 】

